

Refractory wearing part of a closure member for vessels containing metal melt

Publication number: DE3735444

Publication date: 1989-02-16

Inventor: MUELLER KLAUS DR (CH); HINTERMANN HANS ERICH DR (CH); GINDRAUX GILBERT DR (CH)

Applicant: STOPINC AG (CH)

Classification:

- **international:** B22D37/00; B22D41/02; B22D41/30; B22D41/36; B22D41/52; B22D41/54; B23K26/00; C04B35/053; C04B35/111; C04B35/482; C04B41/00; C04B41/45; C04B41/80; C04B41/81; B22D37/00; B22D41/02; B22D41/22; B22D41/52; B23K26/00; C04B35/03; C04B35/111; C04B35/482; C04B41/00; C04B41/45; C04B41/80; C04B41/81; (IPC1-7): B22D41/08; B23K26/00; C04B35/04; C04B35/10; C04B35/48; C23C24/10

- **european:** B22D41/30; B22D41/36; B22D41/52; B23K26/00; C04B35/053; C04B35/111; C04B35/482; C04B41/00L; C04B41/45B12; C04B41/80; C04B41/81

Application number: DE19873735444 19871020

Priority number(s): CH19870002940 19870731

Also published as:

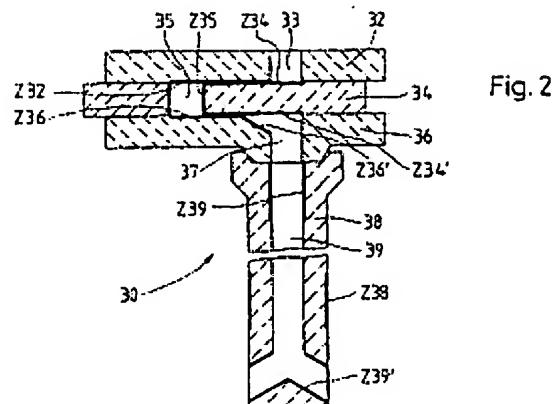


[more >>](#)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE3735444

The refractory wearing part, for example an inlet or outlet sleeve, a sliding gate or bottom plate, is melted and, as a result, densified, by a laser beam at least at the surface layer of the zone (Z) subject to the most severe wear, in order to increase its service life.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift
(11) DE 37 35 444 A1

(21) Aktenzeichen: P 37 35 444.2
(22) Anmeldetag: 20. 10. 87
(43) Offenlegungstag: 16. 2. 89

(51) Int. Cl. 4:
B 22 D 41/08
C 23 C 24/10
C 04 B 35/48
C 04 B 35/04
C 04 B 35/10
B 23 K 26/00

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)
31.07.87 CH 02940/87
(71) Anmelder:
Stopinc AG, Baar, CH
(74) Vertreter:
Brückner, R., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 6200 Wiesbaden

(72) Erfinder:
Müller, Klaus, Dr., Burgdorf, CH; Hintermann, Hans
Erich, Dr., Ins, CH; Gindraux, Gilbert, Dr., Neuchatel,
CH

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Feuerfestes Verschleißteil eines Verschlußorganes für Metallschmelze enthaltende Behälter

Das feuerfeste Verschleißteil, beispielsweise Einlauf- oder Auslaufhülse, Schieber- oder Bodenplatte, ist zwecks Standzeitverlängerung zumindest an der Oberflächenschicht der dem stärksten Verschleiß ausgesetzten Zone (Z) durch einen Laserstrahl aufgeschmolzen und dadurch verdichtet.

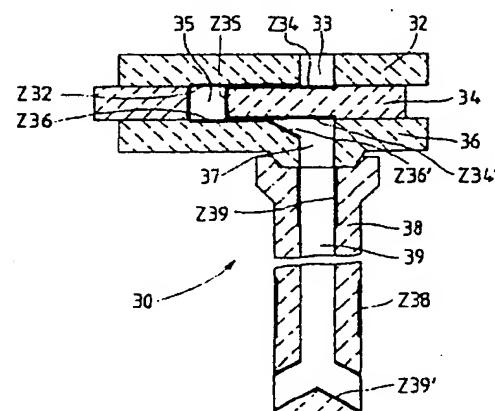


Fig. 2

DE 37 35 444 A1

DE 37 35 444 A1

Patentansprüche

1. Feuerfestes Verschleissteil eines Verschlusses für Metallschmelze enthaltende Behälter, ein- spielsweise Einlauf-, Auslaufhülse, Schieber- oder Bodenplatte, dadurch gekennzeichnet, dass es zumindest an der Oberflächenschicht der dem stärksten Verschleiss ausgesetzten Zone (Z) durch einen Laserstrahl aufgeschmolzen und dadurch verdichtet ist. 10
2. Verschleissteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenschicht der Verschleisszone (Z) nach Auflegen oder Aufstreuen eines Zusatzstoffes durch den Laserstrahl aufgeschmolzen ist und der ebenfalls aufgeschmolzene Zusatzstoff sich mit der Oberflächenschicht verbindet. 15
3. Verschleissteil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Zusatzstoff als pulverförmiges Material vor der Behandlung gleichmäßig auf die Oberfläche der Verschleisszone (Z) aufgestreut oder als gesinterte Plättchen aufgelegt ist, wobei als Material insbesondere Aluminiumoxid, Magnesiumoxid, Zirkonoxid oder Bornitrid verwendbar ist. 20
4. Verschleissteil nach Anspruch 1, 2, oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Laserstrahl über dessen Verschleisszone (Z) mit einer solchen Intensität und Vorschubgeschwindigkeit (v_s) geführt ist, dass die Oberflächenschicht bis zu 2 mm Tiefe kurzzeitig und knapp über die Schmelztemperatur erhitzt ist. 25
5. Verschleissteil nach Anspruch 4, welches eine ebene Fläche als Verschleisszone aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass diese Verschleisszone behandelt ist, indem das Verschleissteil relativ zum Laserstrahl oder umgekehrt bei einer Vorschubgeschwindigkeit (v_s) hin und her (s_x) mit Querverstellungen (s_y) bewegt ist. 30
6. Verschleissteil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Querverstellung (s_y) jeweils gleich oder kleiner des durch den Laserstrahl geschmolzenen Durchmessers (d) der Oberflächenschicht beträgt. 35
7. Verschleissteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einer Durchflussoffnung, dadurch gekennzeichnet, dass es in dessen Durchflussoffnungswand (Z51) durch einen schräg in die Öffnung einfallenden Laserstrahl (52) behandelt ist, der relativ zum Verschleissteil oder umgekehrt um die Mittelachse (54) der Öffnung drehbar und längs dieser Achse höhenverstellbar geführt ist. 40
8. Verschleissteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einer Durchflussoffnung, dadurch gekennzeichnet, dass es in dessen Durchflussoffnungswand (Z51) mittels eines durch einen Spiegel (53) auf die Durchflussoffnungswand (Z51) umgelenkten Laserstrahls (52) behandelt ist, wobei der Spiegel (53) in der Durchflussoffnung (51) relativ zum Verschleissteil (50) oder umgekehrt um die Mittelachse (54) der Öffnung drehbar und längs der Achse (54) höhenverstellbar angeordnet ist. 45
9. Verschleissteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es von der Laserquelle vorzugsweise zwischen 50 und 100 mm entfernt angeordnet ist und dabei bei einer Vorschubgeschwindigkeit (v_s) zwischen 1 und 40 mm/s, bei jeweiligen Querverstellungen (s_y) zwis- 50
- 55
- 60
- 65

schen 0,5 und 2 mm und bei einer Intensität des Laserstrahls zwischen 1 und 50 kW/cm² behandelt ist, wobei ein CO₂-Laser verwendet ist.

10. Verschleissteil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass es aus einem an sich bekannten keramischen Werkstoff mit überwiegend tonerdehaltigem Material (70–99%), überwiegend Zirkonoxid (80–99%) oder überwiegend Magnesiumoxid (80–99%) besteht.
11. Verschleissteil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass es aus einem an sich bekannten feuerfesten Feuerbeton besteht.
12. Verschleissteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder 9 bis 11, welches als Schieber- bzw. Bodenplatte eines Schieberverschlusses mit einer Gleitfläche ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitfläche zumindest um die Durchflussoffnung von ungefähr dem halben Öffnungsduurchmesser behandelt ist.
13. Verschleissteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder 9 bis 11, welches als Schieber- bzw. Bodenplatte eines Schieberverschlusses mit einer Gleitfläche ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass dessen Gleitfläche zumindest in dem von der Durchflussoffnung (33, 35, 37) der gegenüberliegenden Platte (34, 32, 36) von der vollen Schließ- bis zur vollen Öffnungsstellung des Verschlusses überdeckten Bereich (Z32, Z34, Z36) behandelt ist.
14. Verschleissteil nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass es in dessen Durchflussoffnungswand (Z35) behandelt ist.
15. Verschleissteil nach Anspruch 12, 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitfläche der Schieber- bzw. der Bodenplatte nach der Oberflächenschichtbehandlung geschliffen ist.
16. Verschleissteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches in dessen Durchflussoffnung einen feuerfesten Hülseneinsatz aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass dieser Hülseneinsatz (62) zumindest an seiner oberen Stirnseite (Z62) und vorzugsweise auch in seiner Durchflussoffnung (Z63) behandelt ist.
17. Verschleissteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4 oder 7 bis 11, welches als Einlauf- oder Auslaufhülse ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass es zumindest in seiner Durchflussoffnung (15, 22) im oberen Bereich behandelt ist.
18. Verschleissteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4 oder 7 bis 11, welches als Giessrohr ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass dieses Giessrohr (38) in seiner Durchflussoffnung (39) zumindest in seinem oberen Bereich (Z39) und/oder in dem äusseren mit der in einer Kokille befindlichen Schlacke in Berührung stehenden Bereich (Z38) behandelt ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein feuerfestes Verschleissteil eines Verschlussorganes für metallurgische Behälter, beispielsweise Einlaufhülse, Auslaufhülse, Schieberplatte oder Bodenplatte.

Solche Verschleissteile bestehen üblicherweise aus gebrannten feuerfesten keramischen Materialien, wie z.B. aus Zirkonoxid, Bornitrid mit hexagonaler Gitterstruktur, Aluminiumtitanat oder aus hochtonerdehaltigem Material. Ferner wird auch feuerfester Feuerbeton mit gebräuchlicherweise hochtonerdehaltigem Ausgangsstoff verwendet.

Im Betrieb sind diese Verschleissteile insbesondere an den mit dem flüssigen Stahl in Berührung stehenden Oberflächenzonen sehr hohen Temperaturen und durch den ständigen Kontakt mit dem flüssigen Stahl sehr starkem Verschleiss ausgesetzt. Dadurch müssen diese Teile sehr oft ausgewechselt werden.

Bei einem bekannten Schiebeverschluss nach der DE-OS 19 37 742 besteht dessen Schieberplatte in der Durchflussoffnung und an der Dichtfläche aus einem Hartstoff, vorzugsweise aus einem hochschmelzenden oxidationsbeständigen Metallsilicium. Dieser, als Einsatz ausgebildete Hartstoff, ist in die aus herkömmlichem Material hergestellte Schieberplatte eingebettet und mittels eines dehnungselastischen feuerfesten Kittes befestigt. Die Herstellung wie auch das Vorarbeiten der Schieberplatte für diesen Einsatz ist relativ aufwendig.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, bei Verschleissteilen der eingangs beschriebenen Gattung durch einfache und wirksame Mittel eine Haltbarkeitssteigerung zu erzielen.

Die Aufgabe ist erfundungsgemäß dadurch gelöst, dass das Verschleissteil zumindest an der Oberflächenschicht der dem stärksten Verschleiss ausgesetzten Zone durch einen Laserstrahl aufgeschmolzen und dadurch verdichtet ist. Die Standzeit dieser Verschleissteile lässt sich damit erheblich steigern, ohne dass aufwändige Bearbeitungen an ihnen vorgenommen werden müssen.

Bei dieser Behandlungsart ist die Oberflächenschicht der Verschleiszone durch den Laserstrahl derart verdichtet, dass die Abnutzung dieser mit der Metallschmelze in Kontakt tretenden Oberflächen bedeutend geringer ist als bei einem vergleichbaren Verschleissteil ohne Behandlung.

Auf die Oberflächenschicht des Verschleissteiles kann auch ein Zusatzstoff aufgelegt oder aufgestreut sein, der zusammen mit der Oberflächenschicht des Grundkörpers aufgeschmolzen ist, die zusammen eine Art Legierung bilden. Der Zusatzstoff ist vorzugsweise als pulverförmiges Material, z.B. Aluminiumoxid, Magnesiumoxid, Zirkonoxid oder Bornitrid ausgebildet.

Der Laserstrahl ist dabei über die Verschleiszone mit einer solchen Intensität und Vorschubgeschwindigkeit geführt, dass die Oberflächenschicht des Verschleissteiles kurzzeitig und knapp über die Schmelztemperatur bis ungefähr auf eine Tiefe von 2 mm erhitzt ist.

Handelt es sich bei den Verschleiszonen um ebene Flächen, dann wird, wie beispielsweise bei einer Schieber- bzw. Bodenplatte eines Schiebeverschlusses, diese relativ zum Laserstrahl oder umgekehrt bei einer Vorschubgeschwindigkeit hin und her und nach jeder Linearbewegung mit einer Querverstellung bewegt. Diese Querverstellungen sollen jeweils gleich oder kleiner des durch den Laserstrahl geschmolzenen Durchmessers betragen.

Die Durchflussoffnungswand eines solchen Verschleissteiles wird gegebenenfalls entweder durch einen schräg in die Öffnung einfallenden Laserstrahl behandelt, der relativ zum Verschleissteil oder umgekehrt um die Mittelachse der Öffnung gedreht und längs dieser Achse höhenverstellbar geführt ist, oder der Laserstrahl wird parallel oder leicht schräg zur Achse in die Öffnung geführt und durch einen Spiegel auf die Wand umgelenkt, wobei der Spiegel in der Durchflussoffnung relativ zum Verschleissteil oder umgekehrt drehbar und längs der Achse höhenverstellbar angeordnet ist. Dadurch lassen sich die Durchflussoffnungen solcher Verschleissteile sehr einfach und effizient behandeln.

Das Verschleissteil ist vorzugsweise zwischen 50 und 100 mm von der Laserquelle entfernt angeordnet. Dies hängt im wesentlichen von der für den Laser verwendeten Linse und deren Brennweite ab. Bei einer Vorschubgeschwindigkeit zwischen 1 und 10 mm/s und jeweiligen Querverstellungen zwischen 0,5 und 2 mm soll die Intensität des Laserstrahls zwischen 1 und 50 kW/cm² betragen. Die behandelten Verschleissteile bestehen vorteilhaft aus an sich bekannten keramischen Werkstoffen, wie Tonerde, Zirkonoxid oder Magnesiumoxid. Die Erfindung lässt sich auch für Verschleissteile aus minderwertigem Werkstoff, insbesondere feuerfestem Feuerbeton, anwenden.

Eine ausreichende Oberflächenschichtbehandlung bei Schieberbzw. Bodenplatten von Schiebeverschlüssen ist dann erreicht, wenn zumindest ihre Gleitflächen um die Durchflussoffnung von ungefähr dem halben Öffnungsduurchmesser behandelt sind. Bei Anwendung dieser Platten mit grossem Verschleiss kann es von Vorteil sein, wenn deren Gleitflächen zumindest in dem von der Durchflussoffnung der gegenüberliegenden Platte von der vollen Schliess- bis zur vollen Öffnungsstellung des Verschlusses überdeckten Bereich und auch deren Durchflussoffnungswand behandelt sind. Da die Gleitfläche einer Platte nach der Oberflächenschichtbehandlung oft aufgerauht ist, wird sie danach geschliffen. Schieber- bzw. Bodenplatten werden in zunehmender Masse nach dem Gebrauch repariert, indem beispielsweise hochwertige Einsätze in die aufgebohrte Platte eingebettet werden. Auch hier lässt sich eine Haltbarkeitssteigerung durch die erfundungsgemäße Oberflächenschichtbehandlung an der oberen Stirnseite und vorteilhaft auch in der Durchflussoffnung dieses Einsatzes erzielen.

Bei Verschlussorganen werden häufigerweise auch Einlauf-, Auslaufhülsen oder Giessrohre verwendet. Diese werden vorzugsweise zumindest im oberen Bereich der Durchflussoffnung behandelt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachstehend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Verschleissbild von schematisch dargestellten feuerfesten Verschleissteilen eines Schiebeverschlusses im Längsschnitt,

Fig. 2 feuerfeste Verschleissteile eines Dreiplatten-Schiebeverschlusses im Längsschnitt mit den erfundungsgemäßen Oberflächenschichtbehandlungen,

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Schieberplatte eines Schiebeverschlusses,

Fig. 3a einen vergrößerten Teilschnitt nach der Linie a-a der Fig. 3,

Fig. 3b eine vergrößerte Draufsicht nach der Kreislinie b-b der Fig. 3,

Fig. 4 und Fig. 5 schematische Darstellungen der Oberflächenschichtbehandlung von Durchflussoffnungen von Verschleissteilen,

Fig. 6 und Fig. 7 Ausführungsvarianten von Verschlussplatten mit erfundungsgemäßer Oberflächenschichtbehandlung im Längsschnitt.

Bei dem in Fig. 1 gezeigten Verschlussorgan am Ausguss 15 eines nur teilweise dargestellten Metallschmelzebehälters 10 handelt es sich um einen Schiebeverschluss 20, bei dem nur gerade die feuerfesten Verschleissteile 14, 16, 18 und 21 dargestellt sind. Die Einlaufhülse 14 ist dabei in den einen Stahlmantel 12 aufweisenden Behälterboden 11 eingebettet. Eine an diese Einlaufhülse 14 anschliessende feuerfeste Bodenplatte 16 weist eine Durchflussoffnung 17 auf, die mit der Öffnung 15 der Einlaufhülse 14 konzentrisch angeordnet ist.

Durch eine an die Bodenplatte 16 angepresste feuerfeste Schieberplatte 18, an die eine feuerfeste Auslaufhülse 21 angeschlossen ist, kann durch Verschieben mittels eines nicht dargestellten mechanischen Antriebes ein Oeffnen bzw. ein Schliessen des Verschlusses 20 bewirkt werden. In der gezeigten Stellung des Verschlusses 20 befindet sich dieser in voller Offenstellung. Solche Schiebeverschlüsse sind an sich bekannt und es sind deshalb nur die für die Erfindung wesentlichen Teile gezeigt.

Feuerfeste Verschleissteile von Verschlussorganen für Metallschmelze enthaltende Behälter sind, wie in Fig. 1 ersichtlich ist, in den mit dem flüssigen Metall in Berührung gelangenden Bereichen dem stärksten Verschleiss ausgesetzt. Die Stärke des Verschleisses ist je nach Anwendungsfall unterschiedlich und hängt im wesentlichen von der Feuerfestzusammensetzung der einzelnen Verschleissteile, der Zusammensetzung des zu vergießenden Metalles und auch von der Giessdauer ab. Bei der Einlaufhülse 14 ist typischerweise deren Durchflussoffnung 15 im oberen Bereich Z 14 verschlossen. Bei den Verschlussplatten 16 und 18 sind deren Durchflussoffnungen 17 bzw. 19 des öfteren an den Kanten Z 16 auf Seiten der Gleitflächen 16' bzw. 18' abgenutzt. Die Auslaufhülse 21 ist insbesondere in ihrem Bereich Z 21 der Durchflussoffnung 22 dem stärksten Verschleiss ausgesetzt.

Bei dem Schiebeverschluss 30 gemäß Fig. 2 sind ebenfalls nur die für die Erfindung wesentlichen feuerfesten Verschleissteile gezeigt. Der Verschluss 30 ist als Dreiplatten-Schiebeverschluss ausgebildet und wird vorzugsweise als die Metallschmelzenmenge regulierbares Verschlussorgan an Zwischenbehältern im Stranggiessverfahren verwendet. Die einzelnen Verschleissteile sind dabei mit der erfindungsgemäßen Oberflächenschichtbehandlung versehen. Die am Ausguss des Zwischenbehälters fest angeordnete feuerfeste Bodenplatte 32 steht zusammen mit einer unteren feuerfesten Verschlussplatte 36 in Gleitkontakt mit einer feuerfesten Mittelplatte 34. Wiederum kann durch Verschieben dieser Mittelplatte 34 ein volles oder gedrosseltes Oeffnen oder aber wie in Fig. 2 dargestellt, ein Schliessen des Verschlusses 30 erzielt werden. Die Durchflussoffnung 33 der Bodenplatte 32 ist konzentrisch mit der Oeffnung 37 der Platte 36 angeordnet. Ueblicherweise ist an die untere Platte 36 ein Giessrohr 38 mit einer zur Oeffnung 37 sich deckenden Durchflussoffnung 39 angeschlossen. Dieses in die Metallschmelze einer nicht dargestellten Kokille eingetauchte Giessrohr 38 hat zur Aufgabe, den Giessstrahl von der Umgebung abzuschirmen, damit die Metallschmelze nicht Sauerstoff oder andere Elemente aufnimmt.

Erfindungsgemäss sind die Verschleissteile durch eine Oberflächenschichtbehandlung mittels Laser an ihren dem stärksten Verschleiss ausgesetzten Zonen Z verdichtet. Die obere und die untere Platte 32 resp. 36 sind an den mit der Durchflussoffnung 35 der mittleren Platte 34 in Berührung gelangenden Bereichen Z 32 bzw. Z 36 behandelt, wobei die untere Platte zusätzlich im Bereich Z 36' in ihrer Durchflussoffnungserweiterung behandelt ist. Die mittlere Platte 34 ist ihrerseits mit den mit den Durchflussoffnungen 33 und 37 der oberen und unteren Platte 32 und 36 in Berührung gelangenden Bereichen Z 34 und Z 34' behandelt. Zudem ist sie vorteilhaft auch im Wandbereich Z 35 ihrer Durchflussoffnung 35 behandelt, da diese Oeffnung im Normalfall einem besonders starken Verschleiss ausgesetzt ist. Das Giessrohr 38 ist in seiner Durchflussoffnungswand zu-

mindest in seinem oberen Bereich Z 39 behandelt. Vorzugsweise ist es jedoch auch im Bereich Z 39' des Ausflusses und auch aussen an dem mit der sehr aggressiven Schlacke, die sich über dem Kokillenbad befindet, in Berührung stehenden Bereich Z 38 behandelt.

Eine Platte 40 gemäß Fig. 3, bei der es sich beispielsweise um eine Schieberplatte handeln kann, ist in dem Bereich Z 40 durch Oberflächenschichtbehandlung mittels des Lasers verdichtet. Die Schieberplatte 40 ist im Betrieb über einen vorgegebenen Hub von einer vollen Schliess- bis in eine volle Oeffnungsstellung und umgekehrt bewegbar. Die Durchflussoffnung einer mit der Gleitfläche 42 der Schieberplatte 40 in Kontakt stehende feste Bodenplatte und damit die in der Durchflussoffnung dieser Bodenplatte befindliche Schmelze überdeckt den Bereich Z 40 der Schieberplatte 40. Die Oberflächenschicht dieses Bereiches ist nach der Erfindung von einem Laserstrahl in einer bestimmaren Tiefe t gemäß Fig. 3a aufgeschmolzen und dadurch verdichtet. Die Tiefe t beträgt im allgemeinen zwischen 0,5 und 2 mm. Der Laserstrahl schmilzt die Oberfläche in einem Durchmesser d auf und ist über den Bereich Z 40 mit einer einstellbaren Vorschubgeschwindigkeit v_s durch Hin- und Herbewegungen s_x sowie Querverstreuungen s_y geführt. Die Hin- und Herbewegungen sind vorzugsweise quer zur Verschieberichtung 43 der Platte 40 vorgesehen, könnten jedoch auch längs der Verschieberichtung erfolgen. Vorzugsweise nach jeder Hin- bzw. Herbewegung erfolgt eine Querverstellung s_y mit ebenfalls der Vorschubgeschwindigkeit v_s , wie in Fig. 3b gezeigt ist. Die Querverstellung s soll gleich oder kleiner des durch den Laserstrahl geschmolzenen Durchmessers d betragen. Dadurch ist gewährleistet, dass der gesamte Bereich aufgeschmolzen ist und zwischen den Hin- und Herbewegungen keine ungeschmolzenen Zwischenräume entstehen.

Bei der Oberflächenschichtbehandlung mittels des Lasers von Durchflussoffnungen 51 bei einem Verschleissteil 50 ist nach Fig. 4 ein schräg in die Bohrung 40 einfallender Laserstrahl 52 gezeigt, der durch eine Drehbewegung des Verschleissteiles 50 oder aber durch Drehung der Laserquelle 55 um die Oeffnungsachse 54 und durch eine Höhenverstellung s_y desselben auf der Oeffnungswand Z 50 geführt ist, wobei die Höhenverstellung vorzugsweise nach jeder Umdrehung des Verschleissteiles oder aber der Laserquelle durch eine Auf- oder Abwärtsbewegung erfolgt. Bei der Oberflächenschichtbehandlung nach Fig. 5 wird der Laserstrahl 52 vorteilhaft koaxial zur Bohrungswand 54 auf einen in der Oeffnung 51 befindlichen Spiegel 53, der vorteilhaft in einem Winkel von 45° zur Achse 54 steht, gerichtet und von letzterem senkrecht auf die Durchflussoffnungswand Z 51 umgelenkt. Wiederum soll zur Erzeugung einer vorbestimmten Vorschubgeschwindigkeit des Laserstrahles 52 auf der Durchflussoffnungswand das Werkstück 50 oder aber der Spiegel 53 um die Bohrungswand 54 gedreht und nach jeder Umdrehung um die Höhe s_y verstellt werden. Dadurch ist wiederum gewährleistet, dass der gesamte Bereich der behandelten Durchflussoffnungswand Z 50 durch den Laserstrahl aufgeschmolzen ist.

Die Laserquelle ist vorzugsweise zwischen 50 und 100 mm entfernt vom Werkstück anzurichten, wobei dies von der Brennweite der in der Laserquelle verwendeten Linse abhängt. Der Brennpunkt soll sich ungefähr im Bereich der zu behandelnden Oberflächenschicht befinden. In der Praxis hat sich eine Vorschubgeschwindigkeit v_s zwischen 1 und 10 mm/s und jeweilige Querver-

stellungen s_y zwischen 0,5 und 2 mm bei einer Intensität des Laserstrahls zwischen 1 und 50 kW/cm² bewährt. Als Laser wird vorzugsweise ein CO₂-Laser verwendet.

So wurde beispielsweise bei der Behandlung einer hochtonerdigen keramischen Platte mit einem Laserstrahl gearbeitet, der eine Intensität von 11,5 kW/cm² und einen Schmelzdurchmesser an der Oberfläche von 1,2 mm aufwies und mit einer Vorschubgeschwindigkeit v_s von 4,7 mm/s und Querverstellung von 1 mm über die Oberfläche geführt war. Die Distanz der Laserquelle zum Werkstück betrug ungefähr 85 mm.

Bei einer anderen Behandlung von ebenfalls hochtonerdigem keramischem Werkstoff wurden folgende Größen gewählt:

Intensität 2,4 kW/cm², Durchmesser 2,6 mm, Vorschubgeschwindigkeit 4,7 mm/s, Querverstellung 1 mm und Distanz Laserquelle zum Werkstück ungefähr 50 mm.

Bei zwei unterschiedlichen Behandlungen von Zirkonoxid-Platten wurde mit folgenden Größen gearbeitet: Intensitäten a) 11,5, b) 2,4 kW/cm²; Durchmesser a) 1,2, b) 2,6 mm; Vorschubgeschwindigkeit a) 4,7, b) 29,5 mm/s; Querverstellung a) 0,5, b) 0,5 mm; Distanz Laserquelle zum Werkstück a) 85, b) 50 mm.

In ähnlicher Weise lässt sich die Erfindung auch für alle anderen Werkstoffe, die im Zusammenhang mit Verschlussorganen an Metallschmelzebehältern verwendet werden, so z.B. Magnesiumoxid, Feuerbeton, wie er beispielsweise in der DE-PS 26 24 299 beschrieben ist, oder auch auf faserenthaltende Werkstoffe anwenden.

Bei der Oberflächenschichtbehandlung mittels des Lasers, bei der ein Zusatzstoff auf die zu behandelnde Oberfläche aufgestreut oder aufgelegt ist, werden mit denselben Größen wie vorbeschrieben gearbeitet, jedoch vorteilhaft mit ungefähr der halben Vorschubgeschwindigkeit gegenüber der Behandlung ohne Verwendung von Zusatzstoffen. Als Zusatzstoff kann ein Pulver mit einer Korngröße zwischen 0,01 und 0,2 mm verwendet werden, das gleichmäßig auf die Oberfläche aufgestreut wird oder es können auch gesinterte Plättchen mit einer Dicke bis zu einem Millimeter auf die zu behandelnde Oberfläche aufgelegt werden. Nach dem Bedecken der zu behandelnden Oberflächenschicht durch den Zusatzstoff wird dieser zusammen mit der Oberflächenschicht durch einen Laserstrahl auf dieselbe Weise wie in Fig. 3 gezeigt aufgeschmolzen, dadurch eine Verbindung zwischen dem Zusatzstoff und der geschmolzenen Oberflächenschicht entsteht. Bei der Behandlung einer Durchflussöffnungswand mit Zusatzstoff kann bei Verwendung von Pulver dieses vor der Behandlung an die Wand festgeklebt werden oder aber eine gesinterte Büchse eingepasst werden.

Verschlussplatten bei Schiebeverschlüssen werden immer häufiger nach einem ersten Gebrauch repariert, indem nach Fig. 6 hochwertige Einsätze 62 in die verschlossene Durchflussöffnung der Verschlussplatte 60 eingebettet werden. Auch bei solchen Einsätzen 62 hat sich die Erfindung durch Oberflächenschichtbehandlung zumindest des Bereiches Z 62, vorzugsweise jedoch auch der Durchflussöffnungswand Z 63 sehr bewährt.

Bei Schiebeverschlüssen werden gemäß Fig. 7 häufig auch beidseitig geschliffene Platten 70 (80) verwendet, die nach Abnutzung auf der einen Seite 71 und der Durchflussöffnung 72 gewendet werden; es kommt dann die andere Seite 73 sowie die Durchflussöffnung 74 zum Einsatz, wobei letztere mit einem Stopfen 74 ausgefüllt ist. Dieser Stopfen 74 wird nach dem Wenden der

Platte 70 entfernt und in die verschlossene Öffnung 72 eingesetzt. Erfindungsgemäß ist diese Platte auf beiden Seiten zumindest an den dem stärksten Verschleiss ausgesetzten Bereichen Z 71 und Z 73 durch den Laserstrahl verdichtet. Zudem könnten auch die beiden Bohrungen behandelt sein. Die Platte 70 ist von einem sie umgebenden Blechreif 75 zusammengehalten.

Die Erfindung ist naturgemäß auch auf Drehschiebeverschlüsse oder andere Schiebeverschlussarten in entsprechender Weise anzuwenden.

Insbesondere in der Stahlwerksindustrie finden überwiegend derweile die bereits näher beschriebenen Schiebeverschlüsse Anwendung, die Erfindung lässt sich jedoch auch bei anderen Verschlussorganen, wie Stopfen- oder Drehstopfen, aber auch bei Verschleissteilen von Freilaufdüsen anwenden. Die dabei verwendeten feuergeschützten Verschleissteile sind entsprechend zumindest an den dem stärksten Verschleiss ausgesetzten Zonen mit der genannten Oberflächenschichtbehandlung verdichtet.

Fig.: 18
37 35 444
B 22 D 41/08
20. Oktober 1987
16. Februar 1989

Nummer:
Int. Cl. 4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

3735444

1/3

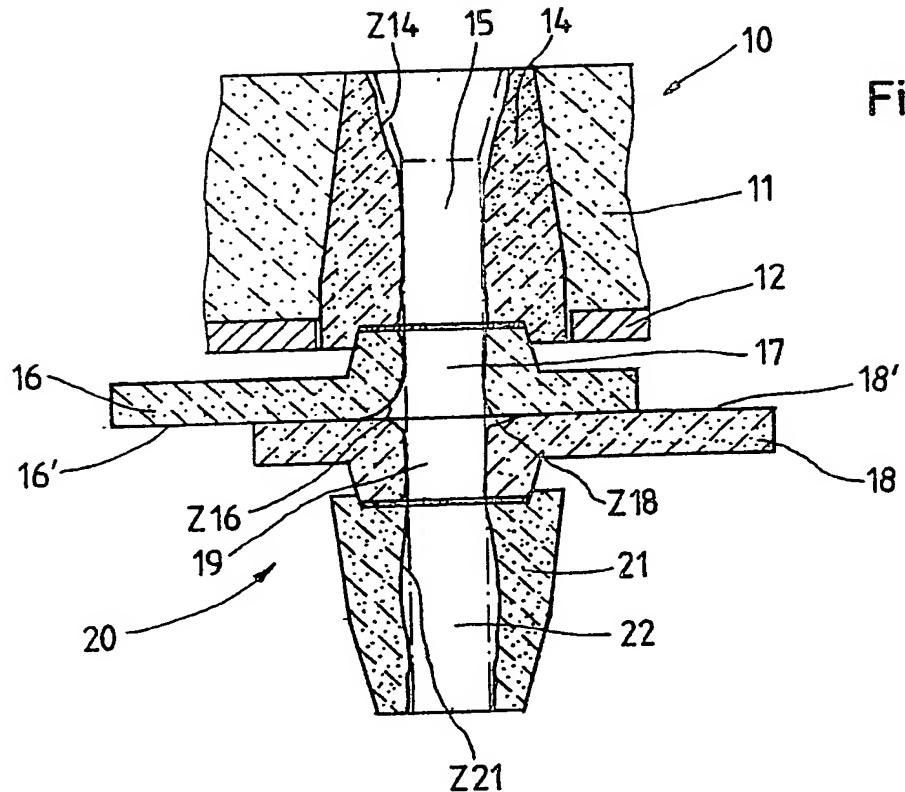


Fig. 1

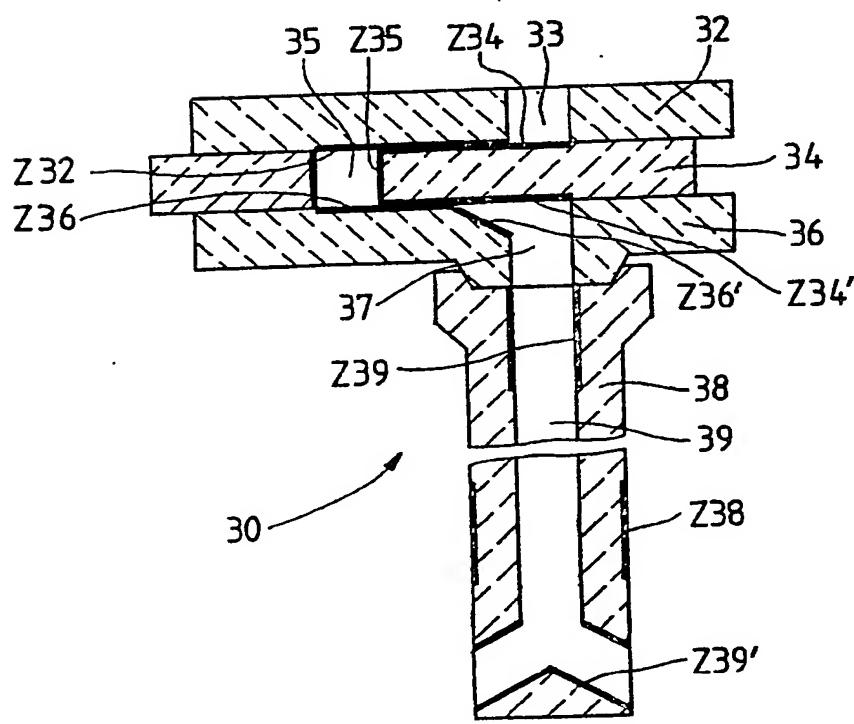


Fig. 2

2/3

3735444

Fig.3

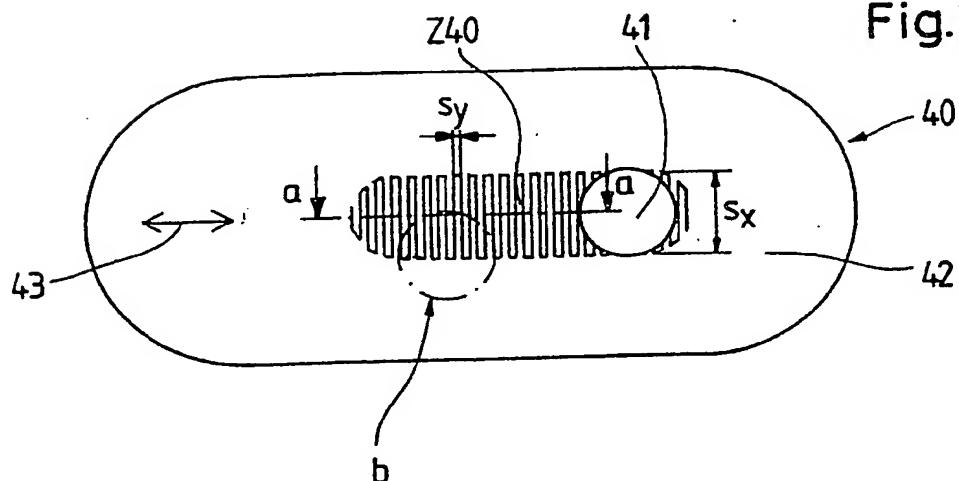


Fig. 3a

Fig. 3b

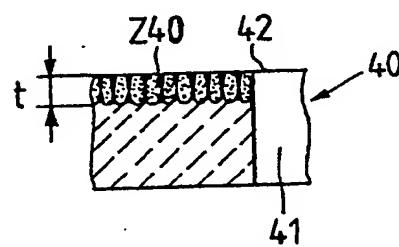
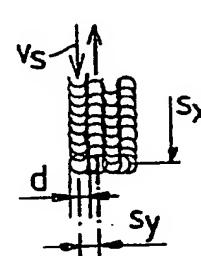


Fig. 4

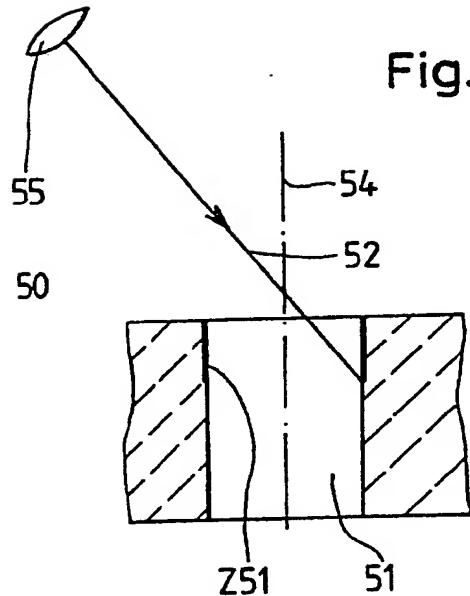
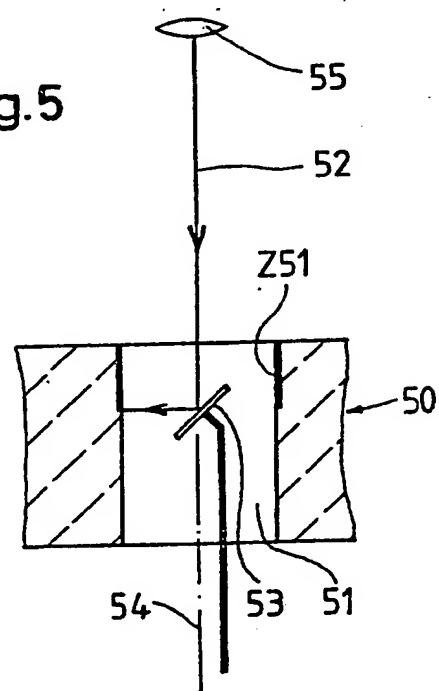


Fig. 5



BEST AVAILABLE COPY

3/3

3735444

Fig.6

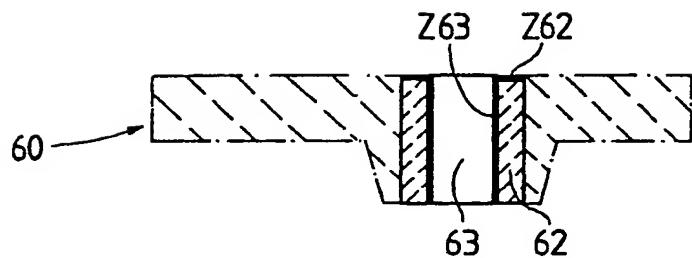
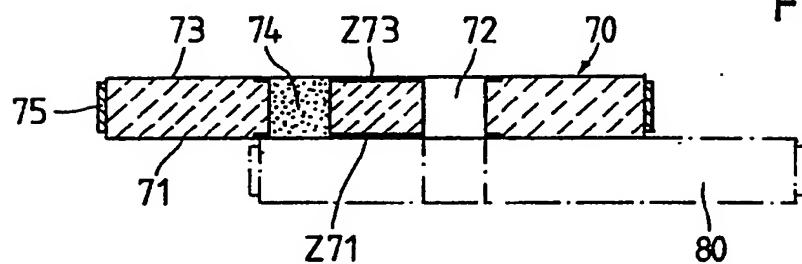


Fig.7



ORIGINAL INSPECTED

BEST AVAILABLE COPY